

## 明 細 書

### 実験動物用ティートカップ

#### 技術分野

[0001] 本発明は実験動物用搾乳装置において用いられる実験動物用ティートカップに関する。

#### 背景技術

[0002] 近年、環境汚染、特に発ガン性物質、内分泌攪乱(化学)物質などの生体に対する有害物質が世界的に大問題となっている。母乳または牛乳を通して生体に及ぼすこれらの有害物質の影響が懸念されている。もし、ラットやマウスのような実験動物の乳をより簡単な方法で採取することが可能であれば、これらの外因性有害物質の生体に及ぼす影響を明らかにする上で有用な手段となる。

[0003] しかしながら、ラットやマウスのような比較的小形でありかつ多産系の実験動物は乳頭が小さくまた乳量も少ないことから、有効な搾乳装置は未だ提案されていない。例えば、ラットの乳は、直接乳頭から採取することが困難なため、研究室などでは、授乳させた産仔ラットの胃から採取しているのが普通である。しかし、胃から採取した乳は、唾液および胃液との混合や攪拌によって乳成分の分解および消化が起こっていることが考えられ、本来の乳といえるかどうか疑問がある。

[0004] 本発明者は、そのように要請に応えるべく、ラットやマウスの乳房から直接的に搾乳できる改良された搾乳装置とそこで用いるティートカップを開発し、すでに出願している(再公表公報WO01/067064号)。この装置を用いることにより、一人の実験者でもって実験動物からの搾乳作業が可能となり、かつ、実験者の個人差に左右されない普遍的な搾乳データを入手することができる。

[0005] 図6はその装置の一例を示しており、図5はティートカップの一例を示している。この実験動物用搾乳装置は、集乳容器として機能する試験管10に密封栓11がしてあり、該密封栓11には第1のチューブ12および第2のチューブ13の一端が試験管10内に連通する状態で挿入されている。第1のチューブ12の他端には一例を図5に示すティートカップ20が交換可能な状態で装着され、また、第2のチューブ13の他端側

は逆流防止体31、アキュムレータとして機能する負圧タンク34を介して、真空ポンプ35に接続している。負圧タンク34は所要の陰圧状態に維持される。

- [0006] 第2のチューブ13は第1の分岐管14aを有し、そこに圧力センサ51が備えられる。第2のチューブ13はさらに下流側に第2の分岐管14bを有し、そこに第1の2方向電磁弁33Aが備えられていて、第1の2方向電磁弁33Aを開くことにより第2の分岐管14bは大気開放される。第2の分岐管14bより下流において第2のチューブ13には第2の2方向電磁弁33Bが備えられ、第2の2方向電磁弁33Bを開くことにより、第2のチューブ13は負圧タンク34側に連通する。
- [0007] コンピュータ50は圧力センサ51、第1と第2の電磁弁33A、33Bおよび真空ポンプ35との間で情報伝達可能に接続しており、圧力センサ51からの圧力情報の入力、第1と第2の電磁弁33A、33Bの開閉タイミングの制御出力、真空ポンプ35の作動制御の出力などを司る。
- [0008] 搾乳に当たり、第1と第2の電磁弁33A、33Bを閉じた状態で真空ポンプ35を運転し、負圧タンク34内に陰圧を生成する。所定圧が確立した後、第2の電磁弁33Bを開く。それにより、第2のチューブ13内の空気は負圧タンク34内に引き込まれ大気圧から所定の陰圧(設定圧)となる。その時点で第2の電磁弁33Bを閉じる。それにより設定した陰圧状態が第2のチューブ13内に確立されかつ維持されて、ティートカップ20からの吸引が行われる。その状態を一定時間継続させた後、第1の電磁弁33Aを開く。それにより、第2のチューブ13内は大気開放された状態となり、圧力は大気圧に戻る。その状態を一定時間継続させた後に第1の電磁弁33Aを閉じ、再度第2の電磁弁33Bを開く。以下、このサイクルを設定回数繰り返すことにより、ティートカップ20の先端には反復して陰圧と大気圧が作用して、所要の搾乳が進行する。
- [0009] ティートカップ20は柔らかいゴム製(例えば、シリコンゴム)であり、内径 $d=4\text{mm}$ 程度、外径 $D=7\text{mm}$ 程度、高さ $h=4\text{mm}$ 程度の全体として先端を頂面部分(ライナー)21aで閉鎖した円筒形状をなす。この例では、図示のように、先端を傾斜面12aとした第1のチューブ12の先端がティートカップ20の外嵌部分21bに差し込まれる。ティートカップ20の頂面部分21aは母ラットの乳房が接する裏打ち部分であり、厚み $b=0.4\text{mm}$ 程度である。そして、その中央部にはラットの乳頭が入り込む、先端側の直

径 $c1=1.8\text{mm}$ 、後端側の直径 $c2=1.5\text{mm}$ 程度円錐形をなす挿入孔22が形成されている。

[0010] このティートカップ20では、頂面部分(ライナー)21aの挿入孔22が搾乳期(到達真空度期、吸引期)に、図5で仮想線に示すように、大きく開口し乳頭から乳が吸い出される。吸引された乳は第1のチューブ12を通して試験管10に貯められる。この頂面部分21aに形成した挿入孔22は、休止期(前記した陰圧が掛かっていない到達大気圧期、大気圧期・マッサージ期)には、自己の復元力によって小さく(すなわち、図5に実線で示す元の姿勢に)閉ざされる。

[0011] この形態のティートカップを用いることにより、ラットやマウスのような比較的小形でありかつ多産系の実験動物の乳頭から直接搾乳することが可能となり、そのために、乳を介した外因性有害物質の生体に及ぼす影響などを明らかにする上で、特に有用な手段となる。

特許文献1:再公表公報001/067064号

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

[0012] 本発明者らは、上記した搾乳装置とティートカップを用いて、ラットとマウスから、さらには実験用ビーグル犬やミニチュア豚の搾乳を多回数にわたって行い、良好な結果を得ているが、その過程を通して、ティートカップの形状を当該実験動物の乳房乳頭との関係からさらに工夫することにより、より短時間でより多くの搾乳量を得られることを実験的に確認した。

[0013] また、ほぼ同じ条件で搾乳しているにもかかわらず、実験を行う者によって搾乳量が極端に少なくなる場合があることも経験した。これについては、その原因を追及することにより、実験動物の乳頭にティートカップを取り付けるときに、図4に示すような乳頭の折れ曲がり現象が生じていることを確認した。すなわち、図5に示した形状のティートカップの場合、搾乳時に主に乳房60の乳頭64の部分のみが単に円筒状である第1のチューブ12内に吸引されるために、作業者の巧拙により乳頭先端部65が折れ曲がった状態となってしまうことがあり、それが、搾乳量の減少、搾乳時間の延長をもたらしていた。

[0014] 本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであり、実験動物の乳房乳頭からより短時間でより多くの量の搾乳を、かつ個人差のない状態で行うことのできる改良された実験動物用ティートカップを提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0015] 本発明による実験動物用ティートカップは、一方側を実験動物の乳房に吸引吸着し、他方側を集乳容器を介して陰圧発生源に接続し、陰圧発生源の吸引拍動により実験動物から集乳容器に搾乳を行うための実験動物用ティートカップであって、乳房基部の吸着部位となる第1円錐状部と、乳房円錐状隆起部の吸着部位となる第1円錐状部に連続する第2円錐状部と、乳頭基址部の吸着部位となる第2円錐状部に連続する第3円錐状部と、乳頭口が塞がれることがないように乳頭を吸引導入して固定する第3円錐状部に連続する筒状の乳頭保持部と、筒状の乳頭保持部側を陰圧発生源側に接続した集乳容器側に接続するための接続部、とを有しており、第2円錐状部、第3円錐状部および乳頭保持部は、搾乳しようとする実験動物の乳房円錐状隆起部、乳頭基址部および乳頭の実際の大きさよりもわずかに大きく造られていることを特徴とする。

[0016] 本発明による実験動物用ティートカップは、本発明者が実験と研究をとおして得た次のような知見に基づいている。すなわち、ラットやマウスは仮乳頭であり、図1aの左図に示すように、授乳および搾乳時以外は、通常、乳頭64を取り囲んで輪状に隆起した層（以下、乳房円錐状隆起部62）の中に埋没しているが、搾乳時に、乳頭64は搾乳装置の吸引陰圧によってそこから引き出されて、図1aの右図のようになる。そして、搾乳に際し、搾乳装置の吸引陰圧によって、乳房基部61、乳房円錐状隆起部62、乳房円錐状隆起部62と乳頭64の付け根部分である乳頭基址部63、および乳頭64とを適切に吸引吸着し、搾乳装置の吸引拍動に伴って、特に乳房円錐状隆起部62および乳頭基址部63に産仔の吸乳刺激と同様の効果を与えることにより、乳汁分泌に不可欠であると考えられる脳下垂体後葉からのオキシトシン分泌を効果的に促すようになることを知見した。上記のことは、ビーグル犬やミニチュア豚のように真乳頭で常時乳頭を露出している実験動物の場合もほぼ同様であった。

[0017] 上記のように、本発明によるティートカップでは、乳房基部、乳房円錐状隆起部、乳

頭基址部の吸引部位となる第1、第2、第3円錐状部を備え、かつ、乳頭に相当する乳頭保持部とを備えており、そこに、搾乳装置の陰圧発生源からの吸引拍動が伝えられる。さらに、第2円錐状部、第3円錐状部および乳頭保持部は、搾乳しようとする実験動物の乳房円錐状隆起部、乳頭基址部および乳頭の実際の大きさよりもわずかに大きく造られており、非吸引時にはそれぞれの部位の内壁面との間にわずかな隙間が形成され、吸引時には内壁面に吸着されるようになる。そのために、特に乳房円錐状隆起部および乳頭基址部に産仔の吸乳刺激と同様の効果を与えることができ、結果として、脳下垂体後葉からのオキシトシン分泌を効果的に促し、短時間でかつ多量の搾乳が可能となると推測される。

[0018] 本発明の実験動物用ティートカップにおいて、乳頭保持部は搾乳しようとする実験動物の乳頭先端が位置することとなる部位近傍に断面積の大きくされた領域を設けることは効果的である。前記したように、ラットやマウスのような仮乳頭の場合、乳頭頂点に開口する乳頭口は1つであり、乳腺からの導管は、まず乳槽(乳管洞)に集まって開口し、次いで乳頭管を通じて乳頭口に連絡しているが、このような実験動物での乳頭は細く柔らかいものであり、搾乳時に乳頭が搾乳装置の吸引陰圧によって引き出されるときに、作業者の巧拙により、図4に示したように先端に折れ曲がりが生じる恐れがある。上記した「断面積の大きくされた領域」はそのような折れ曲がりが生じるのを回避するものであり、作業者の個人差による搾乳量の変化を効果的になくすことができる。

[0019] 本発明の実験動物用ティートカップにおいて、乳頭保持部を先端側が細くなる円錐面をなすようにすることも、好ましい態様である。ビーグル犬やミニチュア豚は真乳頭であり乳頭頂点に開口する複数の乳孔を持ち、乳腺からの導管は直接乳孔に開口している。本発明者らの実験では、このように真乳頭の実験動物の場合、搾乳時にティートカップを装着するときに、乳頭保持部内に先端が折れ曲がって装着されるようなことはなかったが、乳頭保持部が径の等しい円筒体である場合に、やや搾乳量が低下することを経験した。これは、先端部に内壁面との間に隙間が生じているのが一因と考え、上記のように乳頭保持部を先端側が細くなる円錐面として実験を継続したところ、より高い搾乳量が得られた。上記構成の実験動物用ティートカップはこのような

実験結果に基づいている。

- [0020] 本発明の実験動物用ティートカップにおいて、全体が透明な材料で造られていることも好ましい態様である。具体的には、透明なシリコンゴム、ポリプロピレンなどの材料が好適である。このような材料を用いることにより、ティートカップ内での乳房の状態を容易に目視することができ、不都合が生じたときの対処を迅速化できる。また、これらの材料は高い耐熱性を持つので、高圧滅菌処理も容易に行うことができる。

### 発明の効果

- [0021] 本発明による実験動物用ティートカップを用いることにより、ラット、マウス、実験用ビーグル犬、ミニチュア豚のような実験動物の乳房から直接に、かつ短時間で多量の乳を搾乳することが可能となる。このティートカップを、本発明者が既に提案している再公表O01/067064号に記載の搾乳装置と共に用いることにより、乳を介した外因性有害物質の生体に及ぼす影響などの解明に大きく寄与することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0022] [図1]図1aはラットの乳房を説明する図であり、図1bはラットから搾乳するためのティートカップの一例を示す図である。また、図1cはラットを搾乳している状態を説明する図であり、図1dはマウスを搾乳している状態を説明する図1cに相当する図である。

[図2]他の形態のティートカップを示す斜視図(a)とb-b線による断面図(b)。

[図3]図3aは図2に示すティートカップを用いてミニチュア豚を搾乳している状態を説明する図であり、図3bは類似した形態のティートカップを用いてビーグル犬を搾乳している状態を説明する図であり、図3cはさらに他の類似した形態のティートカップを示している。

[図4]従来用いられていたティートカップを用いて仮乳頭の実験用小動物から搾乳したときに生じる失敗例を説明する図。

[図5]従来用いられていたティートカップを説明する図。

[図6]本発明者が提案している実験動物用搾乳装置を説明する図であり、本発明のティートカップもこの搾乳装置と共に好適に用いられる。

[図7]実施例1で使用したティートカップの各部の寸法を示す図。

### 符号の説明

[0023] 60…乳房、61…乳房基部、62…乳房円錐状隆起部、63…乳頭基址部、64…乳頭、65…乳首の先端、70…ティートカップ、71…乳房基部の吸着部位となる第1円錐状部、72…乳房円錐状隆起部の吸着部位となる第2円錐状部、73…乳頭基址部の吸着部位となる第3円錐状部、74…乳頭を固定するための筒状の乳頭保持部、75…乳頭の先端が位置することとなる断面積の大きくされた大径領域、76…搾乳装置側のチューブが挿入される大きさの大径部

発明を実施するための最良の形態

[0024] 以下、本発明による実験動物用ティートカップのいくつかの例について図面を参照して説明する。図1bはその第1の形態を示しており、図1cは図1bに示す実験動物用ティートカップを用いてラットから搾乳している状態を示している。

[0025] このティートカップ70は全体が透明なシリコンゴムで作られており、後端に図6を用いて前述した搾乳装置の第1のチューブ12の先端が挿入される。もちろん、図6に示した装置は搾乳装置の1つの例であって、これに限られない。ティートカップ70は、例えば図1aに示すラットのように仮乳頭の乳房60での乳房基部61の吸着部位となる第1円錐状部71と、乳房円錐状隆起部62の吸着部位となる第2円錐状部72と、乳頭基址部63の吸着部位となる第3円錐状部73と、仮乳頭64を吸引導入して固定するための筒状の乳頭保持部74とを備える。第1円錐状部71の領域は搾乳口でその先端部分が最も薄く柔軟性があり、第2円錐状部72と共に搾乳装置の吸引陰圧によって乳房基部61および乳房円錐状隆起部62を吸引吸着して、産仔の吸乳刺激と同様の刺激効果を与える。

[0026] 乳頭保持部74の他端側は前記した搾乳装置側のチューブ12が挿入される大きさの大径部76とされており、その部分が、搾乳装置側の陰圧発生源側に接続した集乳容器側に接続するための接続部となる。また、この例において、乳頭保持部74は、乳頭64の先端65が位置することとなる部位に断面積の大きくされた大径領域75を有している。

[0027] 搾乳時に、ラットの仮乳頭64は、前記入り込んだ状態からティートカップ70に生じる陰圧によって引き出され、図1cに仮想線で示す状態となる。その際に、乳頭64の先端65が位置することとなる部位には、前記のように断面積の大きくされた大径領域7

5が形成されているので、乳頭の先端が折れ曲がってしまうのを効果的に回避できる。また、第2円錐状部72、第3円錐状部73および乳頭保持部74は、引き出された乳房円錐状隆起部62、乳頭基址部63および乳頭64の大きさよりもいくぶん大きく造られており、両者間にはわずかな隙間Sが残っている。

[0028] 吸引陰圧が作用することにより、乳房は図1cに実線で示す大きさとなり、ティートカップ70の内周壁に密着する。そして、ティートカップ70内が大気圧となることにより、仮想線で示す大きさに戻る。この繰り返しにより、搾乳が進行する。後記する実施例に示すように、この形態のティートカップ70では、乳房の乳房円錐状隆起部62と乳頭基址部63に産仔の吸乳刺激と同様の効果を与えることができ、脳下垂体後葉からのオキシトシン分泌を効果的に促し、短時間でかつ多量の搾乳が可能となる。

[0029] 図1dは実験動物がマウスである場合での、図1cに相当する図である。マウスの場合は乳頭64の先端が尖ったようになっているが、搾乳時の状態は図1cに示すラットの場合と同様である。

[0030] 図2は、他の形態の実験動物用ティートカップ80を示す。このティートカップ80はミニチュア豚用のものであり、ポリプロピレン製の先端部分80aと透明なシリコンゴム製の後端部分80bとで構成される。先端部分80aは真乳頭94を持つミニチュア豚の乳房90(図3aも参照)の乳房基部91の吸着部位となる第1円錐状部81と、乳房円錐状隆起部92の吸着部位となる第2円錐状部82を形成し、後端部分80bは、乳頭基址部93の吸着部位となる第3円錐状部83と、真乳頭94を吸引導入して固定するための次第に先細円錐面形状となった乳頭保持部84とを備える。全体を同一の部材で構成してもよい。

[0031] 乳頭保持部84の他端側は前記した搾乳装置側のチューブ12が嵌合する大きさの小径部86とされており、その部分が、搾乳装置側への接続部となる。また、この例において、乳頭保持部84の先端側には複数の乳孔95から同時に吸出された乳を一時的に貯留するための空所85有している。

[0032] このティートカップ80においても、ティートカップ80をミニチュア豚の真乳頭94に取り付けたときの乳房90の大きさが図3aに仮想線で示されるように、第2円錐状部82、第3円錐状部83および乳頭保持部84は、ミニチュア豚の乳房90の乳房円錐状隆起



部92、乳頭基址部93および乳頭94の大きさよりもいくぶん大きく造られており、両者間にはわずかな隙間Sが残っている。

[0033] 吸引陰圧が作用することにより、乳房90は図3aに実線で示す大きさとなり、ティートカップ80の内周壁に密着する。そして、前記ティートカップ70の場合と同様、ティートカップ80内が大気圧となることにより、仮想線で示す大きさに戻る。この繰り返しにより搾乳が進行し、後記する実施例に示すように、乳房90の乳房円錐状隆起部92と乳頭基址部93に産仔の吸乳刺激と同様の効果を与えることができる。それにより、脳下垂体後葉からのオキシトシン分泌を効果的に促し、短時間でかつ多量の搾乳が可能となる。

[0034] 図3bはビーグル犬用のティートカップ80Bを示す図3aに相当する図であり、ビーグル犬の乳房90aにあわせて、長さがやや短くされている。図3cはさらに長さが短くされたティートカップ80Cであり、実験動物の乳房に大きさにあわせて、それぞれ作られる。

### 実施例

[0035] 以下、実施例により本発明を説明する。

#### [0036] [実施例1]

図1に示す形態の実験動物用ティートカップ70を使用し、搾乳にはSDラットおよびICRマウスを用いた。実際に使用したティートカップの各部の寸法は図7に示される。分娩後14日目の搾乳時における初産ラットの乳頭64の直径は、1.6mmから1.8mm、長さ(乳頭と乳房の付け根の部分(乳頭基址部63)からその先端まで)は、5.5mmから6.2mmで、乳頭の先端は剣先状に尖り、その頂点に乳頭口がある。乳房円錐状隆起部62の直径は、3.0mmから4.5mm、高さ1.5mmから1.8mmであった。分娩後14日目の搾乳時における初産マウスの乳頭62の直径は、その全長の約半分のところまで1.5mmから1.8mm、そこから先は槍先状に鋭く尖り、乳頭基址部63からその先端までの長さは、5.5mmから6.3mmで、その頂点に乳頭口がある。乳房円錐状隆起部62の直径は、3.0mmから4.5mm、高さ1.4mmから1.9mmであった。なお、乳輪は、ラットおよびマウスにおいては色彩的に肉眼では観察出来なかった。

[0037] ラットおよびマウスの乳頭が、授乳および搾乳時以外通常、乳房円錐状隆起部中に埋没している理由については、漏乳防止、および今回その部位を吸引刺激することによって搾乳に成功したことから乳輪として作用していると考えられる。

[0038] ・成績

搾乳成績は、表1に示した。ラットおよびマウスは、飼育条件を一定にするため分娩後

4日目で雄:4、および雌:4、計8匹に調整した。搾乳は、ラットおよびマウスの最大泌乳期である分娩後14日に行った。当日朝8時に8匹の産仔を母親から分離、午後4時にオキシトシン1単位を皮下注射し、エーテルで軽く吸入麻酔しながら搾乳を行った。

[0039] [搾乳条件]

・ミルカー:実験動物用搾乳機(リトルレオナルド、WAT-2001)(これは、図4に基づき先に説明したとほぼ同じ構成のものである)。

[0040] ・吸引圧力:-140mmHg

・拍動数:60/分

・拍動比=60%

・搾乳量:授乳している全乳頭からの合計

なお、新ティートカップを用いた分娩後14日のラットにおける平均搾乳量:4.53±1.11(3.10~6.92)g(母ラットの数=10例)は、同一搾乳条件下で旧ティートカップ(図5に基づき説明したティートカップ)を用いた同ラットにおける平均搾乳量:3.99±1.22(2.05~6.21)g(母ラットの数=15例)に比較して、明らかに増加した。また、旧ティートカップを用いた場合の搾乳時間は、約50~60分であったのに対し、新ティートカップを用いた場合、搾乳時間は、30~40分に短縮できた。

[表1]

	ラット:分娩後14日	マウス:分娩後14日
例数	10	10
平均±標準偏差	4.53 ± 1.11	0.90 ± 0.44
範囲	3.10 ± 6.92	0.28 ± 1.55

[0041] [実施例2]

図2、図3に示す形態の実験動物用ティートカップ80を使用し、搾乳には実験用ビーグル犬およびポットベリー種ミニチュア豚を用いた。分娩後15日目の搾乳時における初産ビーグル犬の乳頭の直径は、4.0mmから8.5mm、長さ(乳頭と乳房の付け根の部分(以下;乳頭基址部)からその先端まで)は、8.0mmから22.0mmで、乳頭の先端は比較的平坦でそこに乳孔がある。乳孔の数は、1乳頭当たり4から6であった。分娩後20日目の搾乳時における初産ミニチュア豚の乳頭の直径は、3.5mmから10.5mm、長さは8.5mmから28.0mmで、先端はより平坦でそこに乳孔がある。乳孔の数は、1乳頭当たり2、稀に3であった。なお、乳輪は、ビーグル犬およびミニチュア豚においては、色彩的に肉眼では観察できなかった。しかし、乳房から乳頭基址部に至る円錐状に隆起している部位(以下:乳房円錐状隆起部)を吸引刺激することによって今回搾乳に成功したことから、その部位が乳輪として作用しているものと考えられる。ビーグル犬における乳房円錐状隆起部の直径は、22mmから35mm、高さ4.0から10.0mmであった。ミニチュア豚における乳房円錐状隆起部の直径は、20mmから32mm、高さ5.0mmから12.0mmであった。

[0042] なお、図2に示すティートカップ80において、特に、乳房円錐状隆起部92の吸着部位となる第2円錐状部82の長さ:約10mm、および乳頭基址部93の吸着部位となる第3円錐状部83の傾斜角度:120°〜130°、厚さ2.5mmから4.0mmとして、実験を行った。

[0043] ビーグル犬およびミニチュア豚において、乳頭基址部93の吸着部位となる第3円錐状部83で形成される段差は重要であり、第3円錐状部83がない場合における搾乳量は、第3円錐状部83のあるものに比較して半分以下であった。さらに、第2円錐状部、第3円錐状部および乳頭保持部を、搾乳しようとする実験動物の乳房円錐状隆起部、乳頭基址部および乳頭の実際の大きさよりも大きくすることは、ビーグル犬およびミニチュア豚において特に有効であった。

[0044] 実験用ビーグル犬およびミニチュア豚の乳房乳頭の形体は、大きさに多少差があるものの、本質的な差異は認められず、ビーグル犬およびミニチュア豚用ティートカップとして兼用が可能であった。ただし、犬および豚共に乳頭の大きさは、個々において、さらに、同一固体においても差が認められたため、構造的には同じで、大きさの

異なるティートカップを数種類作製し、それらを用いて搾乳を行った。

[0045] [成績]

(1) ビーグル犬

搾乳成績は、表2に示した。搾乳は、分娩後4日および15日に行った。産仔を母親から5時間分離後、オキシトシン2単位を皮下注射した。約5分後から搾乳を開始した。

[0046] [搾乳条件]

・ミルカー: 実験動物用搾乳機(リトルレオナルド、WAT-2001) (これは、図4に基づき先に説明したとほぼ同じ構成のものである)。

[0047] ・吸引圧力: ビーグル犬; -160mmHg

・拍動数: 60/分

・拍動比: 60%

・搾乳量: 上から3対目の右または左側の1乳頭からの搾乳量(g)

(5対10乳頭の中で1乳頭だけから搾乳した理由: 搾乳量が多かったため。3対目の右または左側の1乳頭からの搾乳した理由: 3対または4対目の乳房が肉眼的に最も張っていたので便宜上、上から3番目の乳頭から搾乳した。また、その3対目の右または左側何れか一方の乳頭から搾乳した理由は、今回搾乳に用いた母犬の産仔数が4から7匹であったので、必ずしも3対目の両側の乳頭を授乳しているとは限らなかったためである。)

(2) ミニチュア豚

搾乳成績は、表3に示した。搾乳は、分娩後15日に行った。産仔を母親から5時間分離後、オキシトシン2単位を皮下注射した。約5分後から搾乳を開始した。

[0048] [搾乳条件]

・ミルカー: 実験動物用搾乳機(リトルレオナルド、WAT-2001) (これは、図4に基づき先に説明したとほぼ同じ構成のものである)。

[0049] ・吸引圧力: ミニチュア豚 -180mmHg

・拍動数: 60/分

・拍動比: 60%

・搾乳量: 上から3〜5対目の右または左側の1乳頭からの搾乳量(g)

(理由については大略、犬と同様である。ただし、今回用いた豚の乳頭は、6から8対、12から16、産行数は、4から6頭であった。)

[表2]

	分娩後 1 4 日	分娩後 1 5 日
例数	5	5
平均±標準偏差	3.82 ± 1.56	12.43 ± 3.76
範囲	1.85 ± 5.82	8.53 ± 16.74

[表3]

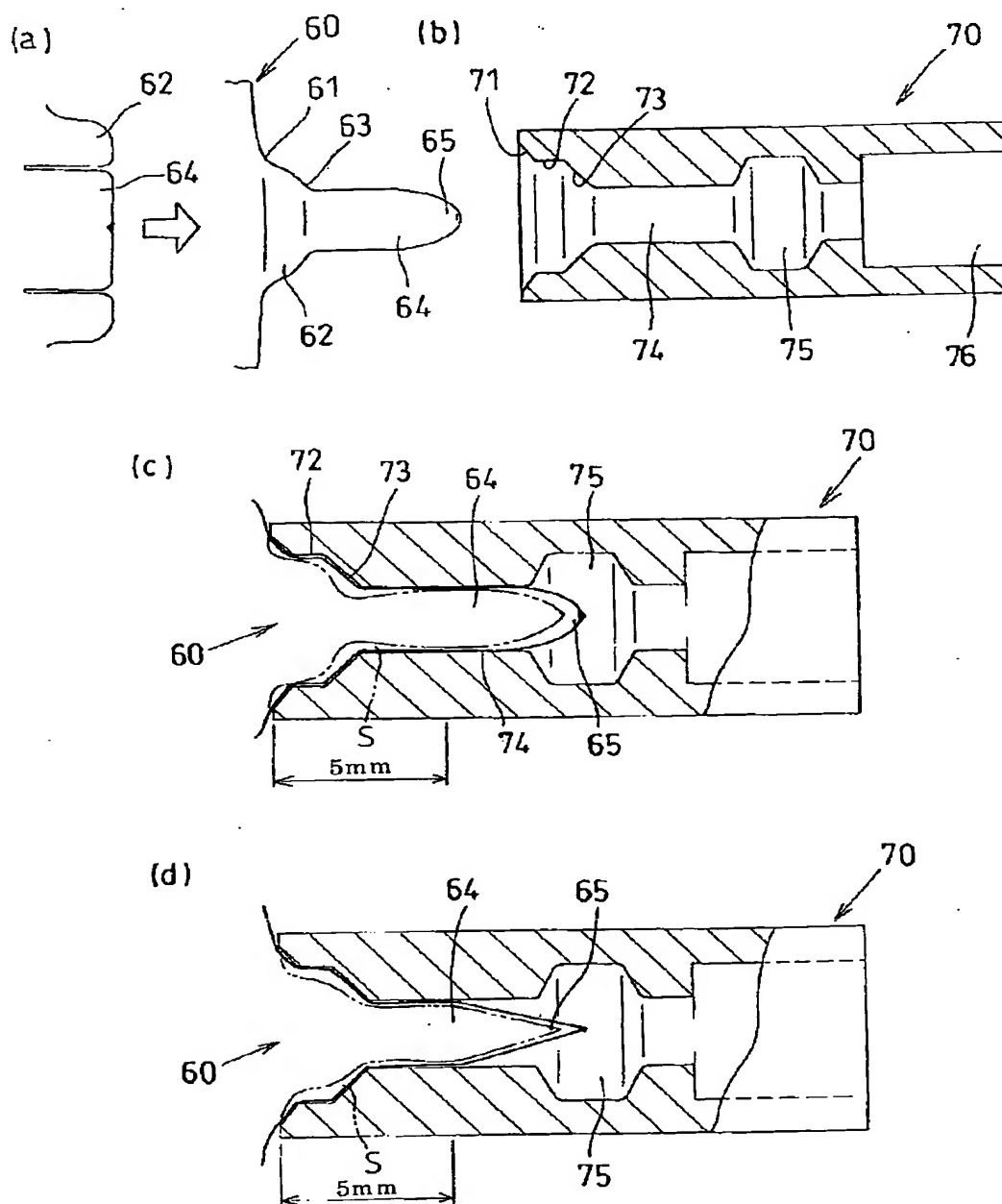
	分娩後 1 5 日
例数	2
平均±標準偏差	8.14 ± 6.20
範囲	3.75 ± 12.52

[0050] 本明細書で引用した全ての刊行物、特許および特許出願をそのまま参考として本明細書にとり入れるものとする。

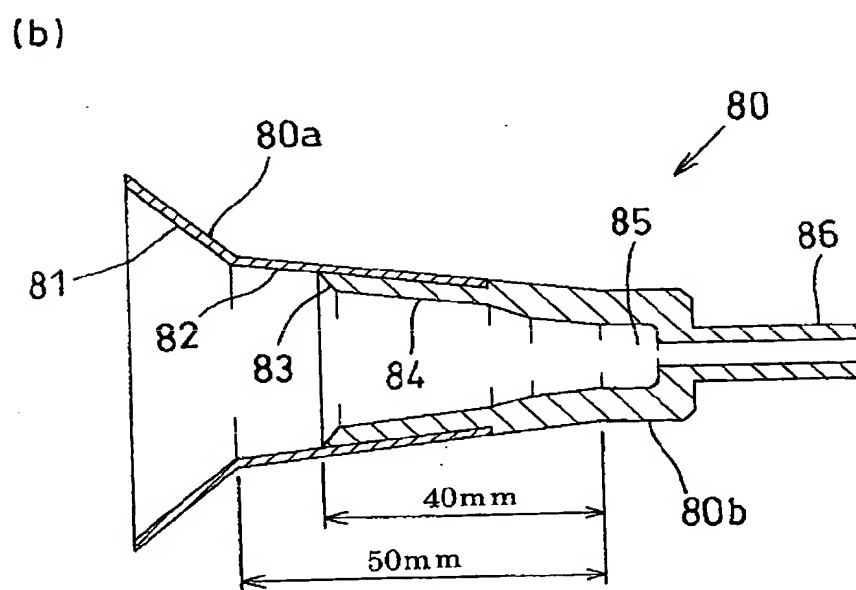
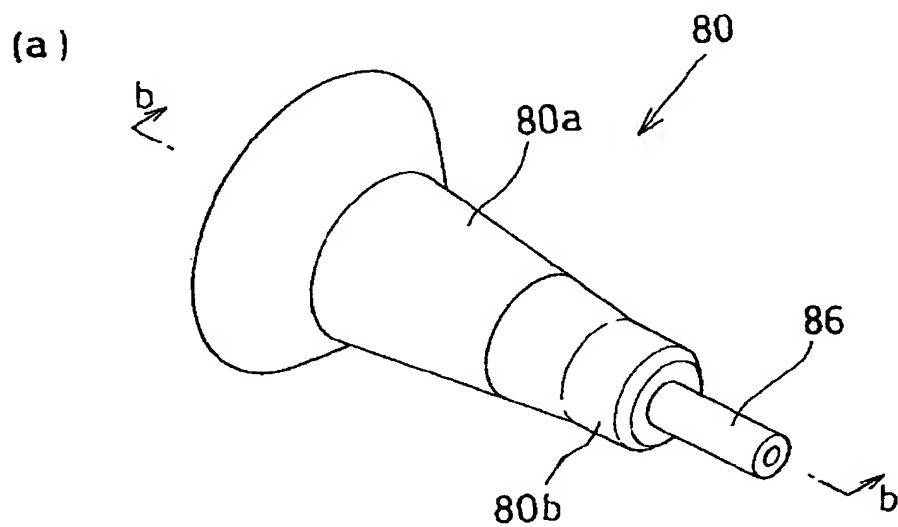
## 請求の範囲

- [1] 一方側を実験動物の乳房に吸引吸着し、他方側を集乳容器を介して陰圧発生源に接続し、陰圧発生源の吸引拍動により実験動物から集乳容器に搾乳を行うための実験動物用ティートカップであって、
- 乳房基部の吸着部位となる第1円錐状部と、乳房円錐状隆起部の吸着部位となる第1円錐状部に連続する第2円錐状部と、乳頭基址部の吸着部位となる第2円錐状部に連続する第3円錐状部と、乳頭口が塞がれることがないように乳頭を吸引導入して固定する第3円錐状部に連続する筒状の乳頭保持部と、筒状の乳頭保持部側を陰圧発生源側に接続した集乳容器側に接続するための接続部、とを有しており、第2円錐状部、第3円錐状部および乳頭保持部は、搾乳しようとする実験動物の乳房円錐状隆起部、乳頭基址部および乳頭の実際の大きさよりもわずかに大きく造られていることを特徴とする実験動物用ティートカップ。
- [2] 乳頭保持部は乳頭先端が位置することとなる部位近傍に断面積の大きくされた領域を有することを特徴とする請求項1に記載の実験動物用ティートカップ。
- [3] 乳頭保持部は先端側が細くなる円錐面をなしていることを特徴とする請求項1に記載の実験動物用ティートカップ。
- [4] 全体が透明な材料で造られていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の実験動物用ティートカップ。

[図1]

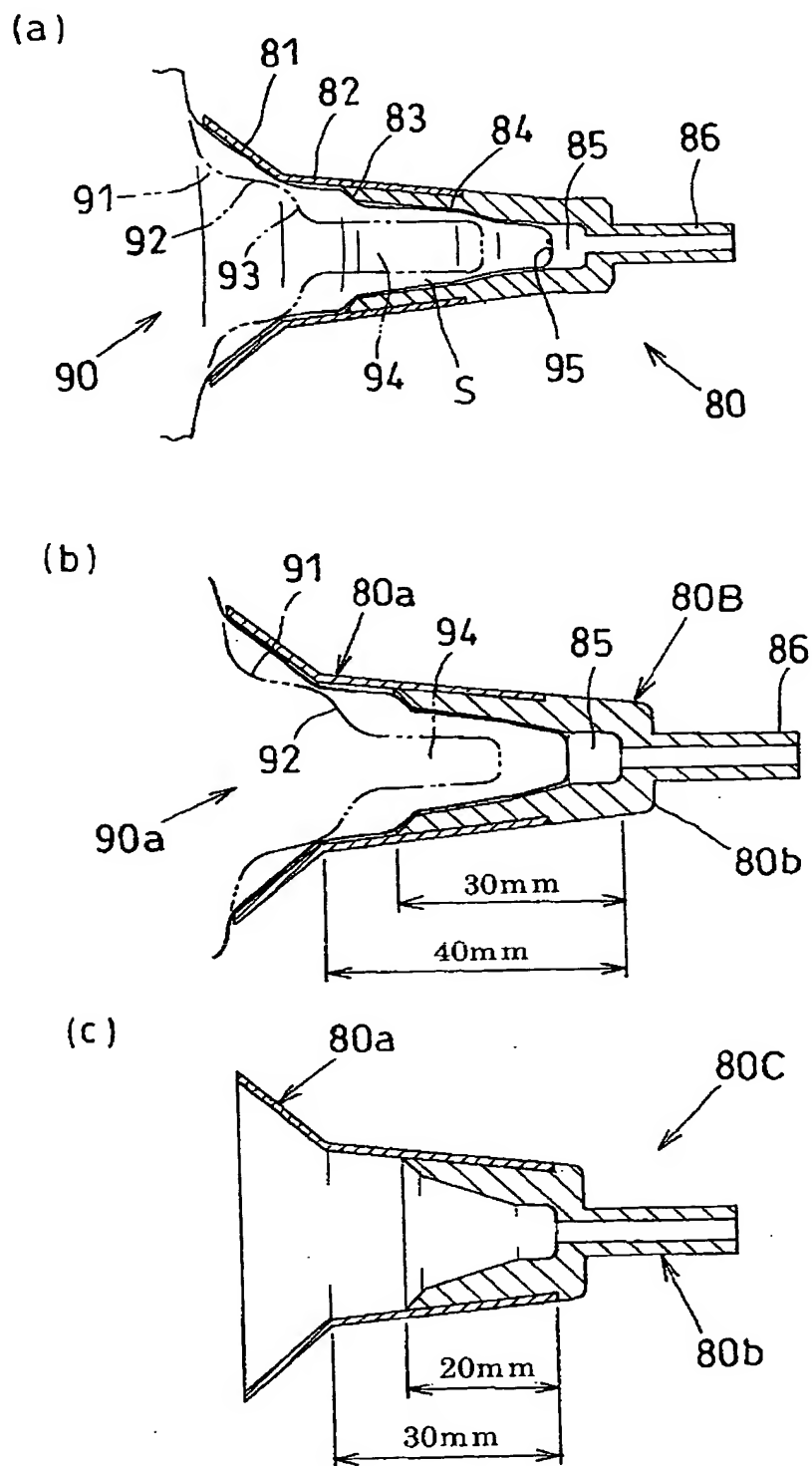


[図2]

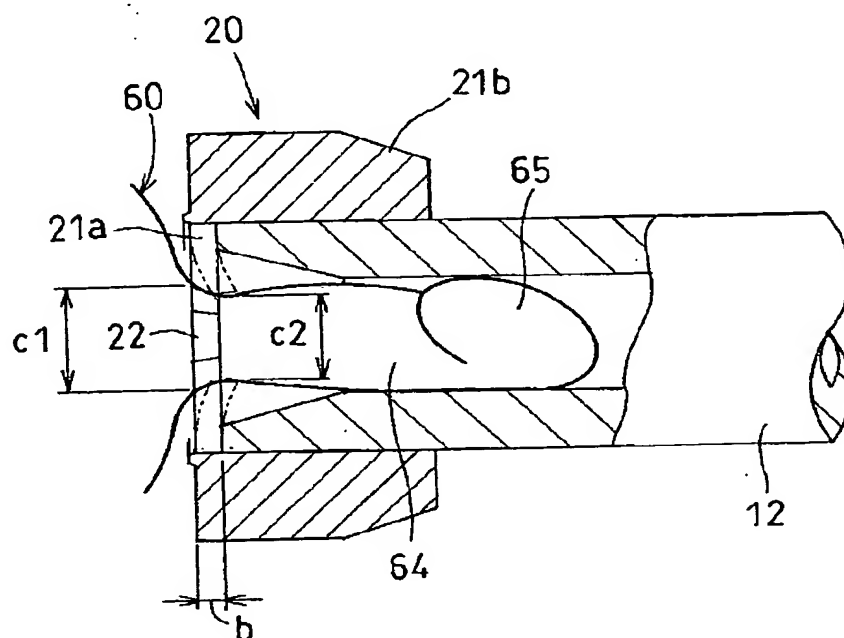




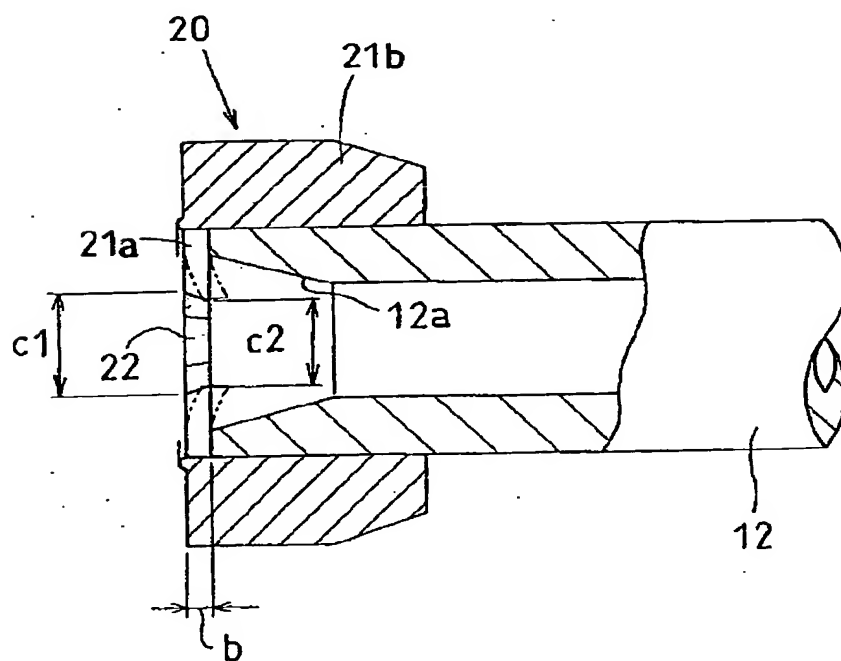
[図3]



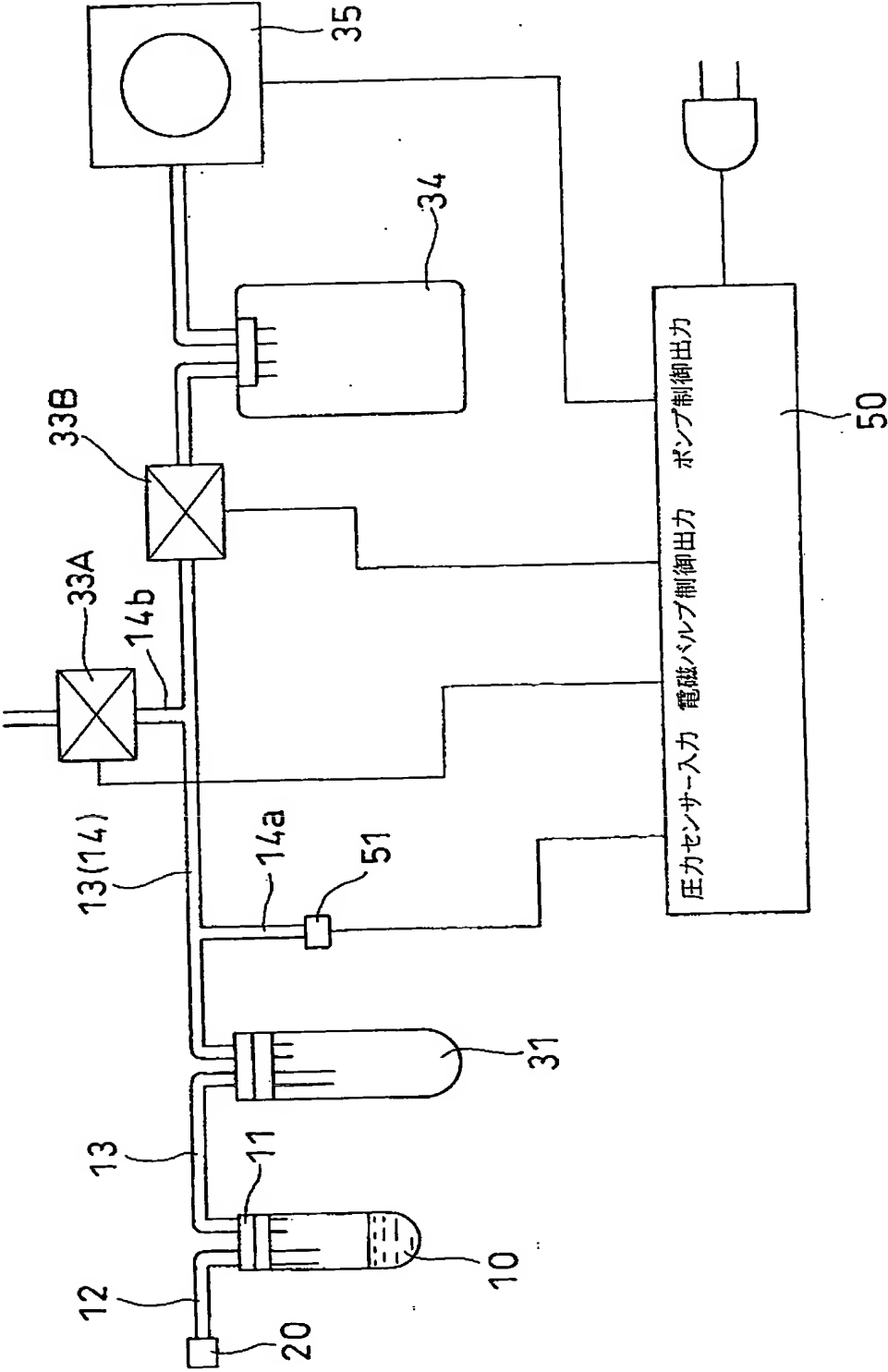
[図4]



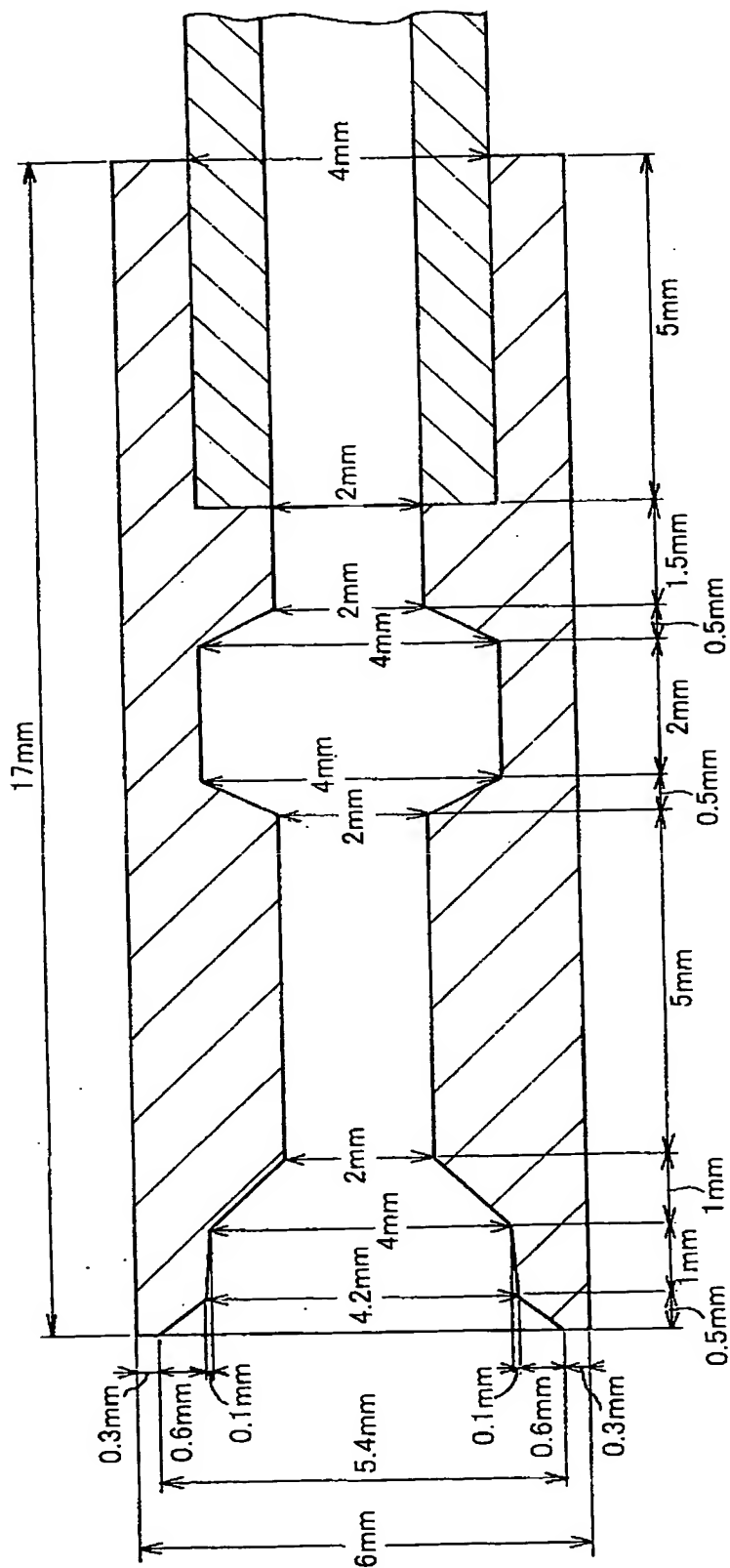
[図5]



[図6]



[図7]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015153

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> A01K67/00, A01J5/04, G01N1/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> A01K67/00, A01J5/04, G01N1/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPLUS (STN)

SAKUNYU, TITOKAPPU, MAUSU, RATTO, INU, BUTA, JIKKENDOBUTSU (in Japanese)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01/67064 A1 (Nihon University), 13 September, 2001 (13.09.01), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-4
A	WATANABE T., An Automated Experimental Milker for Rat., J.Vet.Med.Sci., 25 May, 2003 (25.05. 03), Vol.65, No.5, pages 557 to 562	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 29006/1982 (Laid-open No. 132966/1983) (Toyo Tsusho Chikusan Shisetsu Kabushiki Kaisha), 07 September, 1983 (07.09.83), Full text; Figs. 1 to 4	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
15 December, 2004 (15.12.04)

Date of mailing of the international search report  
11 January, 2005 (11.01.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int.Cl<sup>7</sup> A01K67/00, A01J5/04, G01N1/10

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int.Cl<sup>7</sup> A01K67/00, A01J5/04, G01N1/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JSTPLUS (STN)  
搾乳、ティートカップ、マウス、ラット、犬、豚、実験動物

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 01/67064 A1 (学校法人日本大学) 2001. 09. 13, 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	1-4
A	WATANABE T., An Automated Experimental Milker for Rat., J. Vet. Med. Sci., 2003. 05. 25, Vol. 65, No. 5, P. 557-562	1-4
A	日本国実用新案登録出願57-29006号 (日本国実用新案登録 出願公開58-132966号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム (東陽通商畜産施設株式会社) 1983. 09. 07, 全文, 第1-4図	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 15. 12. 2004

国際調査報告の発送日 11. 1. 2005

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
吉田 佳代子

2B 9516

電話番号 03-3581-1101 内線 3236